

SCROLL COMPRESSOR

Patent number: JP2002070764

Publication date: 2002-03-08

Inventor: MOROI TAKAHIRO; NAKANE YOSHIYUKI; KAWAGUCHI RYUTA;
KAWAMURA KOJI; SOWA MARI; NASUDA TSUTOMU

Applicant: TOYOTA IND CORP

Classification:

- international: F04C18/02; F04C29/00
- european: F04C18/02B2

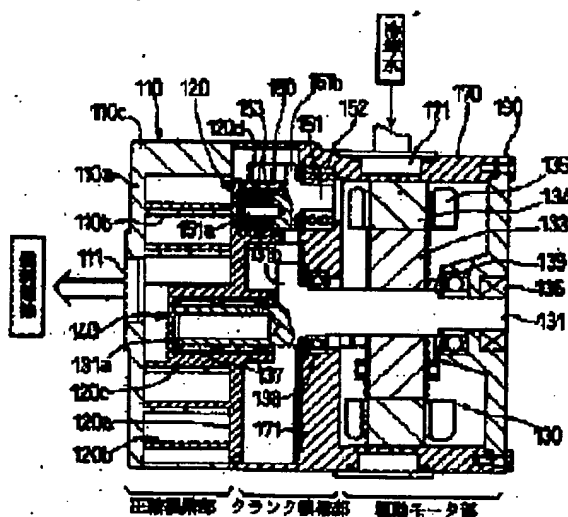
Application number: JP20000259524 20000829

Priority number(s): JP20000259524 20000829

Report a data error here

Abstract of JP2002070764

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a scroll compressor with aimed durability which is obtained without shortening life time of bearing by preventing excessive leakage of lubricant in a sealed bearing. **SOLUTION:** The scroll compressor is characterized by having a recessed maintaining part (120c) of a cylinder with a bottom which opens only to one end, the sealed bearing (137) which lubricant is not supplied from outside and a driving shaft (131) with a venthole (131d) penetrated from a shaft end face inserted into the bearing with the lubricant maintained in this recessed maintaining part communicating with the outside. Since air of the internal space is discharged from the venthole when the driving shaft is inserted, grease leakage from the bearing can be prevented by rising of the atmospheric pressure.



100

特開2002-70764

(P2002-70764A)

(43)公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 0 4 C 18/02

3 1 1

F 0 4 C 18/02

3 1 1

M 3H029

29/00

29/00

G 3H039

審査請求 未請求 請求項の数6

O L

(全6頁)

(21)出願番号 特願2000-259524(P2000-259524)

(22)出願日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 諸井 隆宏

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社

豊田自動織機製作所内

(72)発明者 中根 芳之

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社

豊田自動織機製作所内

(74)代理人 100081776

弁理士 大川 宏

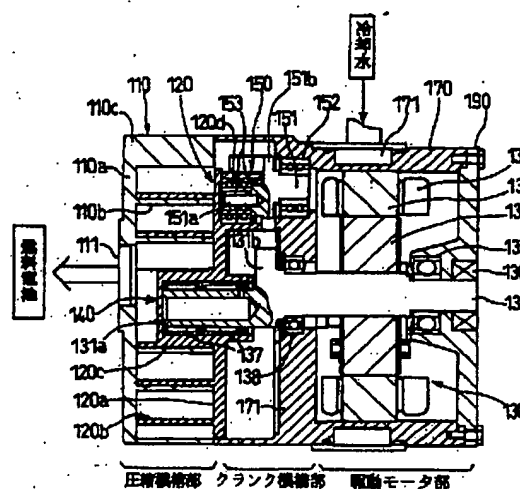
最終頁に続く

(54)【発明の名称】スクロール型圧縮機

(57)【要約】

【課題】軸受に封入した潤滑剤の余分な漏出を防止して、軸受の短寿命化を回避して、所望の耐久性が得られるスクロール型圧縮機を提供する。

【解決手段】一端側にのみ開口した有底筒状の凹状保持部(120c)と、外部から潤滑剤の供給がなされない潤滑剤付軸受(137)と、この凹状保持部に保持されたその潤滑剤付軸受に嵌入される軸端面から貫設され、外部に連通する通気孔(131d)を備える駆動軸(131)とを有することを特徴とするスクロール型圧縮機。駆動軸を嵌入するとき、通気孔から内部空間の空気が排出されるため、気圧の上昇によって軸受からグリースが漏出することを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】固定スクロールに噛合う旋回スクロールを旋回させる駆動軸と、該駆動軸を支承する軸受と、該軸受を保持する保持部と、を備えるスクロール型圧縮機であって、

前記保持部は、一端側にのみ開口した有底筒状の凹状保持部であり、

前記軸受は、外部から潤滑剤の供給がなされない潤滑剤付軸受であり、

前記駆動軸は、該凹状保持部に保持された該潤滑剤付軸受に10 嵌入される軸端面から貫設され、外部に連通する通気孔を備えることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項2】固定スクロールに噛合う旋回スクロールの自転を防止する従動軸と、該従動軸を支承する軸受と、該軸受を保持する保持部と、を備えるスクロール型圧縮機であって、

前記保持部は、一端側にのみ開口した有底筒状の凹状保持部であり、

前記軸受は、外部から潤滑剤の供給がなされない潤滑剤付軸受であり、

前記従動軸は、該凹状保持部に保持された該潤滑剤付軸受に20 嵌入される軸端面から貫設され、外部に連通する通気孔を備えることを特徴とするスクロール型圧縮機。

【請求項3】前記駆動軸または前記従動軸は、前記潤滑剤付軸受に嵌入される軸端面側に開口した中空部を有する請求項1または2記載のスクロール型圧縮機。

【請求項4】さらに、前記凹状保持部の開口端側に該凹状保持部内の潤滑剤が外部へ漏出することを防止するシール部材を備え、

前記通気孔の前記外部側の開孔は、前記駆動軸または前記従動軸の前記潤滑剤付軸受への嵌入後に該シール部材より30 内側に位置する請求項1または2記載のスクロール型圧縮機。

【請求項5】前記凹状保持部は、前記旋回スクロールの背面に設けられている請求項1または2記載のスクロール型圧縮機。

【請求項6】燃料電池の電極に圧縮気体を供給するものである請求項1または2記載のスクロール型圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸受構造に特徴をもつスクロール型圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】圧縮機の一つであるスクロール型圧縮機は、高効率であり、家庭用エアコン、自動車用エアコン等に広く用いられている。さらに、最近では、燃料電池（水素－酸素型）の電極に圧縮気体（水素、酸素または空気等）を供給するためにも使用されつつある。このようなスクロール型圧縮機は、固定スクロールと旋回スクロールとを備え、旋回スクロールが固定スクロールに噛50

合って旋回して、作動流体を圧縮するものである。この旋回スクロールは、駆動軸により旋回（公転）運動が付与されると共に、駆動軸の周辺に均等に配置された従動軸によりその自転が防止されている。

【0003】ところで、スクロール型圧縮機を長期間、安定的に運転するためには、駆動軸や従動軸の軸受構造が非常に重要となる。特に、軸受にも、玉軸受、ころ軸受等のころがり軸受や、ブッシュ、メタル等の滑り軸受等があるが、いずれの軸受であっても、潤滑状態を良好に維持する必要がある。さもないと、早期摩耗や焼付き等が生じて駆動軸や従動軸の安定な回転が妨げられ、スクロール型圧縮機の耐久性が劣る。

【0004】このような事情の下、軸受の潤滑に関して複数の提案が従来から為されている。例えば、特開平8-61278号公報や特開2000-45971号公報にその開示がある。特開平8-61278号公報では、油溜りの潤滑油をポンプで汲み上げて軸受に供給し、積極的に潤滑を行う軸受構造が開示されている。一方、特開2000-45971号公報では、グリース溜りに予めグリースを蓄えておき、そのグリースを徐々に軸受に流出させるようにした軸受構造が開示されている。そしてこの公報によると、グリースの流出を促進するために、グリース溜りの背面に空気導入路を設けている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】もともと、このような積極的な潤滑手段を特別に設けなくとも、内部にグリースが封入された玉軸受等を適切に使用すれば、十分に、スクロール型圧縮機の耐久性を確保することも可能である。また、スクロール型圧縮機の用途や環境によっては、潤滑油による潤滑が好ましくない場合もある。例えば、燃料電池の酸素極に圧縮空気を供給する場合、その空気中に潤滑油等が僅かでも混合してしまうと、電極を傷める原因となるからである。

【0006】しかし、玉軸受等の潤滑剤付軸受でも、それを嵌入する保持部の形状によって、それ本来の性能を十分に発揮させることができない場合があることを、本発明者は究明した。つまり、保持部が有底筒状をしていると、軸受に軸を嵌入するとき、保持部の底面と保持部の円筒内周面（または軸受の円筒内周面）と軸端面との間で形成される空間（以下、「内部空間」と称する。）が、密閉空間となってしまう。特に、軸受やその保持部は通常、加工精度が良いために、その内部空間が気密状態となり易い。このため、軸が嵌入されていくにつれて、その内部空間内の空気は軸端面により圧縮されて、その気圧が上昇する。

【0007】その結果、軸受のグリースカバーやシール部材のリップ等が変型して軸受内部に封入されていたグリース等が漏出することがある。このような状況が発生すると、軸受が本来の寿命を発揮できず、スクロール型圧縮機の耐久性が低下してしまう。本発明は、このよう

な事情に鑑みてなされたものであり、軸受の寿命の低下を回避して、耐久性の低下を防止したスクロール型圧縮機を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者はこの課題を解決するべく鋭意研究し、試行錯誤を重ねた結果、軸受に軸を嵌入していくときに保持部内で形成される内部空間に連通する通気孔を軸に設けることを思いつき、本発明のスクロール型圧縮機を開発するに至ったものである。

【0009】(1) すなわち、本発明のスクロール型圧縮機は、固定スクロールに噛合う旋回スクロールを旋回させる駆動軸と、該駆動軸を支承する軸受と、該軸受を保持する保持部と、を備えるスクロール型圧縮機であって、前記保持部は、一端側にのみ開口した有底筒状の凹状保持部であり、前記軸受は、外部から潤滑剤の供給がなされない潤滑剤付軸受であり、前記駆動軸は、該凹状保持部に保持された該潤滑剤付軸受に嵌入される軸端面から貫設され、外部に連通する通気孔を備えることを特徴とする。

【0010】凹状保持部に保持された潤滑剤付軸受に駆動軸を嵌入していくとき、凹状保持部の底面と潤滑剤付軸受の筒状内周面（または凹状保持部の筒状内周面）と軸端面とにより筒状の内部空間が形成される。しかし、本発明では、駆動軸がその軸端面から貫設され、外部に連通する通気孔を備えるため、この内部空間が密閉空間とはならず、駆動軸の嵌入に応じてその通気孔から空気が外部に排出され、その内部空間内の気圧の上昇を防止できる。その結果、潤滑剤付軸受の内部に封入等された潤滑剤が外部に漏出することがなく、その軸受本来の寿命を発揮でき、スクロール型圧縮機の耐久性の低下を防止できる。

【0011】(2) 上述したスクロール型圧縮機では、通気孔を駆動軸に設けたが、旋回スクロールの自転を防止する従動軸に設けても良い。すなわち、本発明のスクロール型圧縮機は、固定スクロールに噛合う旋回スクロールの自転を防止する従動軸と、該従動軸を支承する軸受と、該軸受を保持する保持部と、を備えるスクロール型圧縮機であって、前記保持部は、一端側にのみ開口した有底筒状の凹状保持部であり、前記軸受は、外部から潤滑剤の供給がなされない潤滑剤付軸受であり、前記従動軸は、該凹状保持部に保持された該潤滑剤付軸受に嵌入される軸端面から貫設され、外部に連通する通気孔を備えることを特徴とするものでも良い。

【0012】なお、内部空間内の気圧の上昇は、凹状保持部に駆動軸または従動軸を嵌入する場合に限らず、スクロール型圧縮機の運転中においても起り得る。この場合でも、内部空間と外部とが連通した通気孔を備えることにより、例えば、運転中に駆動軸や従動軸が軸方向に多少前後運動しても、その内部空間内の気圧は、略大気

圧に維持され、軸受内のグリース等が漏出することを防止できる。また、「潤滑剤」は、グリス等の半固体潤滑剤が一般的であるが、これに限らず、黒鉛や二硫化モリブデン等の固体潤滑剤、さらには潤滑油等の液体潤滑剤でも良い。

【0013】(3) さらに、前記駆動軸または前記従動軸は、前記潤滑剤付軸受に嵌入される軸端面側に開口した中空部を有すると、好適である。

【0014】軸端面側に開口した中空部を有することにより、前記通気孔の設計自由度が増し、通気孔を容易に加工できる場合が多くなる。また、その中空部は、前述の内部空間の容積を増加させるため、軸を急に嵌入したとしても、その内部の気圧上昇が緩和される。言うまでもないが、中空部を設けることにより、軸の軽量化も図れる。

【0015】(4) さらに、前記凹状保持部の開口端側に該凹状保持部内の潤滑剤が外部へ漏出することを防止するシール部材を備え、前記通気孔の前記外部側の開孔は、前記駆動軸または前記従動軸の前記潤滑剤付軸受への嵌入後に該シール部材より内側に位置すると、好適である。シール部材を凹状保持部の開口端側に設けることにより、その内部から潤滑剤が外部に漏出することを防止できる。その結果、スクロール型圧縮機の内部を清浄な状態を維持できると共に、各部位への潤滑剤の混入を防止できる。勿論、軸受の長寿命化も図れる。そして、駆動軸等を軸受に組付けた際に、通気孔の外部側の開孔がそのシール部材の内側に位置するため、その通気孔を通じて外部に潤滑剤が漏出することもない。

【0016】(5) このような軸受構造が設けられる部位や位置は特に限定されるものではないが、保持部側に通気孔を設け難い場合に特に有効である。例えば、前記凹状保持部が、前記旋回スクロールの背面に設けられているものであると、好適である。

【0017】(6) また、このような軸受構造は、潤滑油による潤滑が困難な場合に用いられると有効である。例えば、本発明のスクロール型圧縮機が、燃料電池の電極に圧縮気体を供給するものであると、好適である。例えば、圧縮する気体として、水素、酸素または空気等があり、電極として、水素極や酸素極等があり、燃料電池として、アルカリ水溶液型、固体高分子型、リン酸型、溶融炭酸塩型、固体電解質型等がある。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、実施形態を挙げ、本発明をより具体的に説明する。

(スクロール型圧縮機の全体構造) 図1に、本発明の一実施形態である燃料電池用スクロール型空気圧縮機100(以下、単に「圧縮機100」と称する。)の断面図を示した。圧縮機100は、概略的に大別すると、圧縮機構部と、クランク機構部と、駆動モータ部とからなる。以下、それぞれについて具体的に述べる。

【0019】圧縮機構部は、固定スクロール110と巡回スクロール120とからなる。固定スクロール110は、円盤状の固定基盤110aと、この固定基盤110aから立設した渦巻状の固定渦巻部110bと、固定渦巻部110bを覆う外周壁110cとからなる。固定基盤110aと外周壁110cとによりフロントハウジングが形成される。なお、固定基盤110aの中央には燃料電池の酸素極に連なる吐出口111が設けられている。巡回スクロール120も、円盤状の巡回基盤120aと、この巡回基盤120aから立設した渦巻状の巡回渦巻部120bととなり、巡回基盤120aのリア側中央には有底円筒状の凹状保持部120cが設けられ、その外周側には3箇所均等に配設された有底円筒状の凹状保持部120dが設けられている。

【0020】クランク機構部は、巡回スクロール120に巡回運動（公転運動）を行わせる駆動クランク機構140と、巡回スクロール120の自転を防止する従動クランク機構150とからなる。駆動クランク機構140は、前述の凹状保持部120cと、モータ主軸131のクランクピン131aと、クランクピン131aを支承する2列のころ軸受137とで構成される。ここで、モータ主軸131とそのクランクピン131aとが本発明という駆動軸に相当し、ころ軸受137は本発明という潤滑剤付軸受に相当し、そのころの周囲には規定量のグリースが付着している。

【0021】また、従動クランク機構150は、前述の凹状保持部120dと、従動クランク軸151のクランクピン151aと、クランクピン151aを支承する2列のラジアルボールベアリング153で構成される。この場合も、従動クランク軸151とクランクピン151aとが本発明という従動軸に相当し、ラジアルボールベアリング153は本発明という潤滑剤付軸受に相当し、その内部にグリースが封入されている。そして、モータ主軸131は、ボールベアリング138によりフロント側が支承されている。また、従動クランク軸151のリア側は、複列のボールベアリング152により支承されている。また、巡回スクロール120の巡回時に生じる慣性モーメントを打ち消すために、モータ主軸131にはバランスウエイト131bが、従動クランク軸151にはバランスウエイト151bが設けられており、振動の低減化が図れている。なお、モータ主軸131のクランクピン131aと従動クランク軸151のクランクピン151aとの詳細については、後述する。

【0022】このクランク機構部は、駆動モータ部と共に、センターハウジング170内に収納される。クランク機構部と駆動モータ部とは、センターハウジング170の略中央に一体成形された支持フレーム171により仕切られている。なお、前述のボールベアリング138とボールベアリング152とは、この支持フレーム171に嵌入されている。

【0023】駆動モータ部は、センターハウジング170と、リアハウジング190と、それらの間に収納された駆動モータ130とにより構成される。まず、駆動モータ130は、軸中央を貫通するモータ主軸131と、このモータ主軸131に嵌入されたロータ133と、さらにその外周側に設けられ、コイル135が巻回されたステータ134とからなるインダクションモータである。従って、駆動モータ130は、図示しないインバータにより回転数等が制御され得る。さらに、この駆動モータ130を覆うセンターハウジング170の略中央には、ステータ134の位置に合わせてウォータジャケット171が設けられており、駆動モータ130が冷却水により冷却されるようになっている。

【0024】駆動モータ130の後端では、リアハウジング190がセンターハウジング170にボルト固定され、それらの間で駆動モータ130を収納するモータ室が形成される。なお、リアハウジング190の中央には、モータ主軸131がボールベアリング139により支承されると共にシール部材136により密閉されている。

【0025】こうして、駆動モータ130に電力が供給されると、モータ主軸131が回転し、駆動クランク機構150を介して巡回スクロール120が固定スクロール110と噛み合いつつ巡回する。そして、図示しない吸入口から、固定スクロール110と巡回スクロール120との間に形成された圧縮室に空気が吸入され、巡回スクロール120の巡回と共にこの吸入吸気が圧縮され、吐出口111から吐出されて、燃料電池の酸素極に圧縮空気が供給される。

【0026】（軸受構造）ところで、本発明の特徴部分である軸受構造の実施形態について、図1の部分拡大図である図2を用いて詳細に説明する。

①モータ主軸131のクランクピン131aには、中空部131cがクランクピン131aとほぼ同じ長さまで同軸的に挿設されている。そして、その中空部131cのリア側には、空気の抜孔131dが中空部131cの軸線に直交して挿設されており、中空部131cと連通している。そして、本発明という通気孔は、中空部131cと抜孔131dとにより形成される。

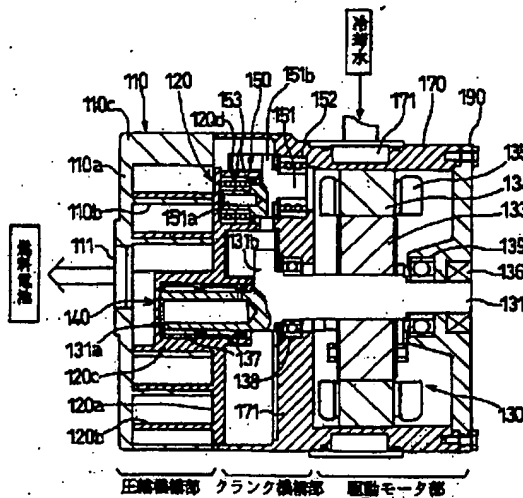
【0027】また、抜孔131dの開孔は、組付けた際にシール部材123のリップ内側に位置するように、また、ころ軸受137のころ（駆動体）やシール部材123のリップに係らないように挿設されている。グリス等の潤滑剤が、抜孔131dからシール部材123の外側に漏出することを防止すると共にころやリップの損傷を防止するためである。また、ころ軸受137の内周部へのクランクピン131aの嵌入が完全に終了するまで、抜孔131dが外部と連通した状態である必要もない。中空部131c内で僅かな気圧の上昇が生じたとしても、問題とならないからである。また、僅かな気圧上昇

であれば、短時間内に中空部131c内がほぼ大気圧となる。もっとも、上述の範囲内で、可能な限りクランクピン131aの端面から離れた位置に抜孔131dを設ける方が好ましい。中空部131cの気圧の上昇を一層抑制できるからである。

【0028】②従動クランク軸151のクランクピン151aについても、クランクピン131aと同様であり、中空部151cがクランクピン151aとほぼ同じ長さまで同軸的に搾設されている。そして、その中空部151cのリア側には、空気の抜孔151dが中空部151cの軸線に直交して搾設されており、中空部151cと連通している。そして、本発明でいう通気孔は、中空部151cと抜孔151dとにより形成される。また、抜孔151dの開孔は、組付けた際にシール部材123のリップ内側に位置するように、また、その開孔がラジアルボールベアリング153のボール（転動体）やシール部材125のリップに係らないように搾設されている。この場合も、可能な限りクランクピン151aの端面から離れた位置に抜孔151dを設けると、良い。

【0029】③上述した実施形態では、本発明でいう通気孔を中空部と抜孔とにより形成したが、軸端面から斜め方向に延びる一つの貫通孔としても良い。また、上述の実施形態では、凹状保持部がいずれも旋回スクロールに設けられた例を示したが、例えば、リアハウジング1

【図1】



90の軸中央を凹状保持部とした場合、本発明の軸受構造を利用することができる。また、従動軸である従動クランク軸のリア側についても同様である。

【0030】

【発明の効果】本発明のスクロール型圧縮機によれば、軸受に封入した潤滑剤の余分な漏出等を無くして軸受の短寿命化を回避し、スクロール型圧縮機の耐久性の低下を防止できる。

【図面の簡単な説明】

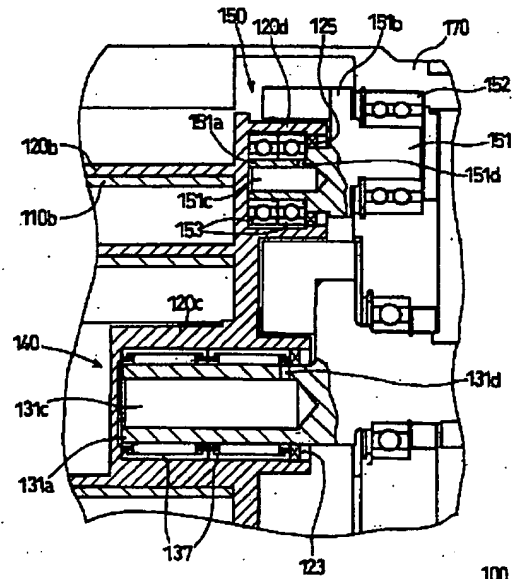
【図1】本発明の一実施形態であるスクロール型圧縮機を示す断面図である。

【図2】その実施形態を部分的に拡大した断面図である。

【符号の説明】

110	固定スクロール
120	旋回スクロール
120c、120d	凹状保持部
131	モータ主軸（駆動軸）
151	従動クランク軸（従動軸）
131c、151c	中空部（通気孔）
131d、151d	抜孔（通気孔）
137	ころ軸受（潤滑剤付軸受）
153	ラジアルボールベアリング（潤滑剤付軸受）

【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 川口 竜太
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
(72)発明者 川村 幸司
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 曾和 真理
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
(72)発明者 奈須田 勉
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
Fターム(参考) 3H029 AA02 AA15 AB02 AB05 BB04
CC17
3H039 AA02 AA12 BB11 CC13 CC19